

Rec'd PCT/PTO 13 MAY 2005

RO/KR 13. 11. 2003

10/534839

REC'D 02 DEC 2003

WIPO PCT



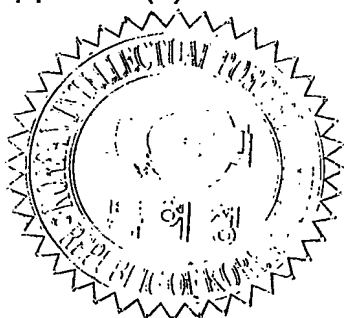
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0070357
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 13일
Date of Application NOV 13, 2002

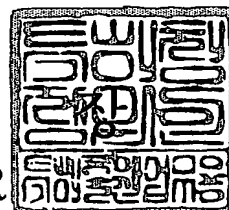
출원인 : 주식회사 케이티프리텔
Applicant(s) KTFreetel Co., Ltd.



2003 년 11 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.11.13
【발명의 명칭】	이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치 및 그 방법과, 이 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus for Analyzing the Traffic of Packet Data on Mobile Communication Network and Method thereof, And Apparatus for Monitoring Service based on the same Analysis
【출원인】	
【명칭】	주식회사 케이티프리텔
【출원인코드】	1-1998-098986-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	이원일
【포괄위임등록번호】	2002-031524-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서경일
【성명의 영문표기】	SEO,KYOUNG IL
【주민등록번호】	621020-1120523
【우편번호】	135-230
【주소】	서울특별시 강남구 일원동 한신아파트 103동 303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김용범
【성명의 영문표기】	KIM,YONG BEOM
【주민등록번호】	580302-1167718
【우편번호】	411-724
【주소】	경기도 고양시 일산구 백석동 1349번지 흰돌마을 310동 1103호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김성철
 【성명의 영문표기】 KIM,SUNG CHUL
 【주민등록번호】 640709-1782918
 【우편번호】 411-717
 【주소】 경기도 고양시 일산구 마두동 796번지 강촌마을 선경아파트 712동 60 4호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이수길
 【성명의 영문표기】 LEE,S00 KIL
 【주민등록번호】 680319-1057220
 【우편번호】 423-735
 【주소】 경기도 광명시 철산동 233번지 주공 711동 304호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이승철
 【성명의 영문표기】 LEE,SEUNG CHUL
 【주민등록번호】 680314-1804314
 【우편번호】 463-010
 【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 403동 1004호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김경술
 【성명의 영문표기】 KIM,KYOUNG SOOL
 【주민등록번호】 701216-1920514
 【우편번호】 156-012
 【주소】 서울특별시 동작구 신대방2동 보라매파크빌아파트 104동 501호
 【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 유미특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	14	면	14,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	21	항	781,000	원
---------	----	---	---------	---

【합계】	824,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치 및 그 방법과, 이 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 패킷 데이터 트래픽 분석 장치는 이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽을 분석하는 장치로서, 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 사이에 위치하며, 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 패킷 데이터 분리부; 상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 트래픽 분석부; 상기 트래픽 분석부가 분석한 결과 데이터를 저장하고 관리하는 통계 저장부; 및 상기 통계 저장부에 저장된 각종 데이터를 검색하여 사용자가 원하는 형태의 통계 정보를 제공하는 통계 조회부를 포함한다. 이동통신망에서의 무선 데이터 서비스시 IP망을 통한 패킷 데이터 트래픽 분석이 효율적으로 수행되며, 이동통신망의 투자를 위하여 보다 많은 통계와 상세한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 이동통신망 운용 사업자에 의해 무선 데이터 서비스의 감시가 가능해져 보다 안정된 서비스를 가입자에게 제공할 수 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

패킷 데이터, IP, 이동통신망, 이더넷, 패킷 트래픽, IWF, PDSN

【명세서】**【발명의 명칭】**

이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치 및 그 방법과, 이 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치 및 그 방법{Apparatus for Analyzing the Traffic of Packet Data on Mobile Communication Network and Method thereof, And Apparatus for Monitoring Service based on the same Analysis}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 무선 데이터 서비스 제공을 위한 이동통신망의 시스템 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 트래픽 분석 장치가 사용된 이동통신망의 시스템 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 패킷 데이터 트래픽 분석 장치의 상세 블록도이다.

도 4는 도 2에 도시된 이더넷 분리부의 물리적 접속을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IS-95A/B망에서의 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 cdma2000-1x망에서의 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.

도 7은 도 2에 도시된 트래픽 분석부에 의한 OSI 모델 각 계층 별 패킷 데이터 트래픽 분석 개념을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 IS-95A/B망에서의 호 흐름을 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 cdma2000-1x망에서의 호 흐름을 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 패킷 데이터 트래픽 분석에 의한 서비스 감시 장치가 사용된 이동통신망의 시스템 구성을 도시한 도면이다.

도 11은 도 10에 도시된 서비스 감시 장치 장치의 상세 블록도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12> 본 발명은 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석에 관한 것으로, 보다 상세하게는 IP(Internet Protocol)망에서의 패킷 데이터 트래픽에 대한 분석을 통하여 다양한 통계를 제공하고, 이러한 분석을 통해 가입자의 서비스별 감시 정보를 제공하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치 및 그 방법과, 이 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 방법에 관한 것이다.
- <13> 국내에서 디지털 이동전화를 상용화하여 서비스하고 있는 이동통신 서비스 방식, 특히 CDMA(Code Division Multiple Access) 방식의 무선 서비스 규격은 북미 방식인 IS-95A(Interim Standard-95A)이고, 이러한 IS-95A 망을 일부 보완하여 기존 IS-95A와 호환성을 유지하면서 고속의 데이터 서비스를 실시하려고 하는 방식이 IS-95B이다. 이러한 IS-95A 및 IS-95B는 이동통신망의 진화과정 중 2세대(2G)에 속한다.
- <14> 한편, 3세대(3G)에 해당되는 cdma2000-1x는 IS-95A/B에서 주파수 대역폭과 데이터 전송 속도를 향상시킨 시스템으로 IS-95C라고도 한다.

- <15> 이러한 이동통신망, 특히 IS-95A/B 및 cdma2000-1x 망에 수용된 가입자가 데이터 서비스를 제공받기 위하여서는 각 가입자들이 해당 망에 PPP(Point-to-Point Protocol)로 접속하여 인터넷에 연결하여 특정 서버로부터 무선데이터 서비스를 제공받는다.
- <16> 보다 상세하게, 2세대의 IS-95A/B 망에서는 첨부한 도 1에 도시된 바와 같이, 가입자(10)가 무선 데이터 통신을 요청할 경우, 기지국 장치(BTS:Base Transceiver Station) 및 기지국 제어장치(BSC:Base Station Controller)(20)와 PCX(PCs eXchange)(30)를 통해 가입자(10)가 IWF(Inter Working Function)(30)에 PPP로 접속하고, 이러한 PPP 접속을 통해 가입자(10)와 서비스 서버(50) 간의 TCP 연결이 이루어져 가입자(10)에 대한 무선 데이터 통신이 이루어질 수 있다.
- <17> 또한, 3세대의 cdma2000-1x 망에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 가입자(10)가 무선 데이터 통신을 요청할 경우, 기지국 장치 및 기지국 제어장치(20)와 PCF(Packet Control Function)(30)를 통해 가입자(10)가 PDSN(Packet Data Serving Node)(30)에 PPP로 접속하여 자유롭게 서비스 서버(50)로부터의 무선 데이터 서비스를 제공할 수 있다.
- <18> 한편, 도 1과 같이 구성된 무선 데이터 서비스 시스템에서 IWF나 PDSN(30) 이후는 이더넷(Ethernet)과 같은 IP망으로 구성된다.
- <19> 이와 같이 구성된 IP망에서 패킷 데이터 트래픽에 대한 분석은 IWF나 PDSN(30) 또는 IP 장비인 스위칭 허브(S/H:Switching Hub), 라우터(Router) 등에서 제공하는 통계에 의존하게 되며, 이러한 통계는 시스템 고유의 최대 성능을 위하여 항상 제한적인 통계 정보를 사용자에게 제공하므로 다양한 패킷 데이터 트래픽 분석을 위한 통계를 제공하지 못하는 문제점이 있다.

<20> 또한, BTS/BSC(20)에서 S/H, Router(50)에 이르는 구간에서 이러한 각 시스템들은 시스템 자신 또는 자신과 연결되어 있는 링크의 연결 상태만을 관리하고 있을 뿐, 이동통신망 운용 사업자가 서비스를 감시하는 것이 불가능하다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽에 대한 분석을 효율적으로 개선하여 안정된 서비스 제공을 위한 시스템의 링크 관리, 효율적인 망투자 정보를 위한 다양한 통계 정보를 제공하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

<22> 본 발명의 다른 목적은 이동통신망에서 제공되는 무선 데이터 서비스를 감시할 수 있도록 하여 보다 안정된 무선 데이터 서비스를 가입자에게 제공하는 이동통신망에서 '패킷 데이터 트래픽 분석에 의한 서비스 감시 장치 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 특징에 따른 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치는,

<24> 이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽을 분석하는 장치로서,

<25> 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 사이에 위치하며, 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 패킷 데이터 분리부; 상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여

분석하는 트래픽 분석부; 상기 트래픽 분석부가 분석한 결과 데이터를 저장하고 관리하는 통계 저장부; 및 상기 통계 저장부에 저장된 각종 데이터를 검색하여 사용자가 원하는 형태의 통계 정보를 제공하는 통계 조회부를 포함한다.

- <26> 여기서, 상기 패킷 데이터 분리부는 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 간의 이더넷 접속에 물리적으로 접속되어 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 상기 트래픽 분석부는 상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 분석하는 것을 특징으로 한다.
- <28> 또한, 상기 트래픽 분석부는 상기 사용자 패킷 데이터를 통해 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간의 TCP 전송 흐름을 분석하는 것을 특징으로 한다.
- <29> 또한, 상기 통계 조회부는 상기 트래픽 분석부에 의해 분석되는 각종의 실시간 통계를 GUI를 통해 상기 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 한다.
- <30> 본 발명의 다른 특징에 따른 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 방법은,
- <31> 이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽을 분석하는 방법으로서,
- <32> a) 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 단계; b) 상기 a) 단계에서 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 단계; 및 c) 상기 b) 단계에서 분석된 결과 데이터를 사용하여 사용자가 원하는 형태의 통계 정보를 제공하는 단계를 포함한다.

- <33> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치는,
- <34> 이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽의 분석을 통해 상기 가입자에 대한 서비스를 감시하는 장치로서,
- <35> 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 사이에 위치하며, 상기 이동통신 교환기와 상기 서비스 서버 간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 패킷 데이터 분리부; 상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 트래픽 분석부; 상기 트래픽 분석부가 분석한 결과 데이터를 저장하고 관리하는 통계 저장부; 및 상기 통계 저장부에 저장된 각종 데이터를 통해 상기 가입자에 대한 서비스별 이상 유무를 포함하는 정보를 생성하여 운용자에게 제공하는 서비스 감시부를 포함한다.
- <36> 본 발명의 또 다른 특징에 따른 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 방법은,
- <37> 이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽의 분석을 통해 상기 가입자에 대한 서비스를 감시하는 방법으로서는,
- <38> a) 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 단계; b) 상기 a) 단계에서 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는

단계; 및 c) 상기 b) 단계에서 분석된 결과 데이터를 통해 상기 가입자에 대한 서비스별 이상 유무를 포함하는 정보를 생성하여 운용자에게 제공하는 단계를 포함한다.

<39> 이하, 본 발명의 실시예에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<40> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 트래픽 분석 장치가 사용된 이동통신망의 시스템 구성을 도시한 도면이다.

<41> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 패킷 데이터 트래픽 분석 장치가 사용된 이동통신망의 시스템은 BTS/BSC(200), PCX/PCF(300), IWF/PDSN(400), 패킷 데이터 트래픽 분석 장치(500) 및 S/H, Router(600)를 포함한다.

<42> 여기서, BTS/BSC(200)는 실질적으로 가입자(100)의 이동성을 보장하는 역할을 하며 핸드 오프 및 무선 자원관리 기능을 하는 무선망부로서, BTS는 기저대역 신호처리, 유무선 변환 및 무선신호의 송수신 등을 수행하여 가입자(100)와 직접적으로 연결되는 망 종단 장치이고, BSC는 BTS와 PCX/PCF(300) 사이에 위치하여 기지국 관리 및 제어를 담당한다.

<43> PCX(300)는 BTS/BSC(200)를 통해 무선 접속되는 가입자(100)가 무선 데이터 서비스를 요청한 경우 IWF/PDSN(300)으로 연결하는 이동통신 교환기이고, PCF(300)는 패킷 제어 장치이다.

<44> IWF/PDSN(400)는 PCX/PCF(300)로부터 데이터 통신망, 예를 들어 인터넷 등으로 연결하기 위한 장비인 망연동 장치로서, IWF는 제2세대인 IS-95A/B망인 경우에 해당되고, PDSN은 cdma2000-1x망인 경우에 해당된다.

<45> S/H(600)는 IWF/PDSN(400)와 서비스 서버(700) 사이에 연결되어 패킷 주소에 기반을 두고 패킷을 적절한 포트로 전달하는 특수한 형태의 허브이고, Router(600)는 동일한 전송 프로토콜을 사용하는 분리된 네트워크를 연결하는 장치이다.

- <46> 패킷 데이터 트래픽 분석 장치(500)는 IWF/PDSN(400)와 S/H, Router(600) 사이에 접속되어 IWF/PDSN(400)와 S/H, Router(600) 사이에 전송되는 IP 패킷 데이터를 수신하고 분석하여 다양한 통계를 제공한다.
- <47> 도 3은 도 2에 도시된 패킷 데이터 트래픽 분석 장치(500)의 상세 블록도이다.
- <48> 도 3에 도시된 바와 같이, 패킷 데이터 트래픽 분석 장치(500)는 이더넷 분리부(510), 트래픽 분석부(520), 통계 저장부(530) 및 통계 조회부(540)를 포함한다.
- <49> 이더넷 분리부(510)는 IWF/PDSN(400)과 S/H, Router(600) 사이에 직접 접속되어, 사용자 IP 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신한다.
- <50> 첨부된 도 4를 참조하면, 이더넷 분리부(500)는 IWF/PDSN(400)의 이더넷 TX 포트(410)에서 S/H, Router(600)의 이더넷 RX 포트(610)로 연결되는 선로에 물리적으로 접속되어 가입자(100)로부터 서비스 서버(700)로 상향하는 패킷 데이터를 수신하고, S/H, Router(600)의 이더넷 TX 포트(620)에서 IWF/PDSN(400)의 이더넷 RX 포트(420)로 연결되는 선로에 물리적으로 접속되어 서비스 서버(700)로부터 가입자(100)로 하향하는 패킷 데이터를 수신한다.
- <51> 2세대인 IS-95A/B망의 프로토콜 구조로 이더넷 분리부(510)의 위치를 살펴보면 첨부한 도 5에 도시된 바와 같이, IWF(400)의 물리층인 이더넷(E-NET)과 서비스 서버(700)의 물리층인 이더넷(E-NET) 사이에 위치하며, IWF(400)와 서비스 서버(700) 사이의 IP망을 물리층에서 분리하여 가입자(100)와 서비스 서버(700) 사이에 송수신되는 패킷 데이터를 수신한다.
- <52> 또한, 3세대인 cdma2000-1x망의 프로토콜 구조로 이더넷 분리부(510)의 위치를 살펴보면 첨부한 도 6에 도시된 바와 같이, PDSN(400)의 물리층인 이더넷(Ethernet)과 서비스 서버(700)의 물리층인 이더넷(Ethernet) 사이에 위치하며, PDSN(400)과 서비스 서버(700) 사이의

IP망을 물리층에서 분리하여 가입자(100)와 서비스 서버(700) 사이에 송수신되는 패킷 데이터를 수신한다.

<53> 한편, 트래픽 분석부(520)는 이더넷 분리부(510)를 통해 수신된 사용자 IP 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분 수신하여 분석한다.

<54> 첨부한 도 7을 참조하면, 트래픽 분석부(520)는 이더넷 분리부(510)를 통해 수신되는 부호화된 비트 스트림(Encoded Bit Stream)을 받아서 OSI(Open Systems Interconnection) 모델 각 계층 별로 패킷 데이터 트래픽을 분석할 수 있다.

<55> 예를 들면, 부호화된 비트 스트림은 각 계층의 제어 정보를 포함하는 다수의 PCI(Protocol Control Information)와, 가입자(100)와 서비스 서버(700) 간의 실제 전송되는 데이터(DATA)로 이루어져 있으므로, 트래픽 분석부(520)는 해당 부호화된 비트 스트림으로부터 각 PCI 정보를 제거하면서 각 계층, 즉 데이터 링크(data link)층, 네트워크(network)층, 트랜스포트(transport)층, 세션(session)층, 표현(presentation)층 및 응용(application)층에서의 패킷 데이터 트래픽을 분석할 수 있다. 즉, 부호화된 비트 스트림으로부터 물리층의 PCI 정보를 제거하면 데이터 링크층의 PDU(Protocol Data Unit)인 DLPDU를 알 수 있고, 이로부터 데이터 링크층에서의 패킷 데이터 트래픽을 분석할 수 있다. 또한, DLPDU로부터 데이터 링크층의 PCI 정보를 제거하면 네트워크층의 PDU인 NPDU를 알 수 있고, 이 NPDU로부터 네트워크층의 PCI를 제거하면 트랜스포트층의 PDU인 TPDU를 알 수 있으며, 이 TPDU로부터 트랜스포트층의 PCI를 제거하면 세션층의 PDU인 SPDU를 알 수 있고, 이 SPDU로부터 세션층의 PCI를 제거하면 표현층의 PDU인 PPDU를 알 수 있으며, 또한 이 PPDU로부터 표현층의 PCI를 제거하면 응용층의 PDU인 APDU를 알 수 있고, 마지막으로 이러한 APDU에서 응용층의 PCI를 제거하면 최종적으로 전송되는 데이터(data)를 알 수 있다. 이와 같이 파악되는 DLPDU, NPDU, TPDU, SPDU, PPDU, APDU 등

에 포함된 PCI는 각 계층마다 별도로 정의되고, 이러한 PCI에는 대표적으로 에러 제어 정보, 흐름 제어 정보, 주소 정보 등이 포함되므로, 각 PDU들을 통해 트래픽 분석부(520)는 가입자(100)와 서비스 서버(700) 간에 전송되는 각 계층의 패킷 데이터 트래픽을 분석할 수 있다.

<56> 또한, 첨부한 도 8 및 도 9를 참조하면, 트래픽 분석부(520)는 2세대 및 3세대 망에서의 호 처리 흐름을 통해 트래픽을 분석하여 각종의 통계를 구할 수 있다.

<57> 도 8은 2세대인 IS-95A/B망에 적용되는 호 처리 흐름으로, 이를 참조하여 설명하면, 가입자(100)가 서비스 서버(700)와의 무선 데이터 통신을 위해 BTS/BSC(200)에게 무선 호 발신을 시도하면(S10) BTS/BSC(200)는 해당 호 설정을 PCX(300)에게 요구한다(S12).

<58> 가입자(100)로부터의 이러한 무선 호 설정 요구에 따라 PCX(300)는 가입자(100)에게 트래픽 채널(TCH)을 할당하여 주고(S14), 이러한 TCH 할당이 완료되면 PCX(300)는 IWF(400)로 ISUP(ISDN User Part) 설정을 요구하고, IWF(400)가 이러한 ISUP 설정 요구에 응답하면 PCX(300)와 IWF(400) 간의 ISUP 설정이 완료된다(S16).

<59> 이와 같이 PCX(300)와 IWF(400) 간의 ISUP 설정이 완료되면, 가입자(100)가 IWF(400)에게 PPP 데이터 링크 설정을 요구하고, IWF(400)가 이러한 요구에 응답하면 가입자(100)와 IWF(400) 간의 PPP 데이터 링크가 설정된다(S18).

<60> 다음, 가입자(100)가 IWF(400)에게 PPP IP 할당을 요구하고, IWF(400)는 이러한 요구에 응답하여 가입자(100)에게 PPP IP를 할당한다(S20).

<61> 이와 같이 가입자(100)와 IWF(400) 간의 PPP 설정이 완료되면, S/H, Router(600)를 통해 가입자(100)와 서비스 서버(700) 간의 TCP 연결 요구와 설정 동작(S22)을 거쳐, 가입자(100)와 서비스 서버(700)가 TCP 데이터를 전송할 수 있다(S24).

- <62> 그 후, 이러한 TCP 데이터 전송이 계속되다가 어느 한쪽에서 전화를 끊었을 경우에 TCP 연결이 해제된다(S26).
- <63> 한편, 이와 같은 2세대에서의 호 처리 흐름에서 트래픽 분석부(520)는 IWF(400)와 S/H, Router(600) 사이에 위치하여, 도 8에 도시된 'A' 부분에 해당되는 TCP 설정 및 TCP 데이터 전송 트래픽을 수신하여 분석한 후 서비스 서버(700)에의 접속 성공률, 접속 시간, 접속 실패 원인, 데이터 사용량 통계, 메뉴 히트(hit) 통계 등을 구할 수 있다.
- <64> 마찬가지로, 도 9는 3세대인 cdma2000-1x망에 적용되는 호 처리 흐름으로, 이를 참조하여 설명하면, 가입자(100)가 서비스 서버(700)와의 무선 데이터 통신을 위해 BSC/PCF(200, 300)에게 무선 호 설정을 위한 발신을 시도하고(S30), 무선 호가 설정되면, 가입자(100)가 PDSN(400)에게 RP 등록을 요구하고, PDSN(400)이 이러한 요구에 응답하면 가입자(100)와 PDSN(400) 간의 RP 등록이 완료된다(S32).
- <65> 이와 같이 가입자(100)와 PDSN(400) 간의 RP 등록이 완료되면, 가입자(100)가 PDSN(400)에게 PPP 데이터 링크 설정을 요구하고, PDSN(400)이 이러한 요구에 응답하면 가입자(100)와 PDSN(400) 간의 PPP 데이터 링크가 설정된다(S34).
- <66> 다음, 가입자(100)가 PDSN(400)에게 PPP IP 할당을 요구하고, PDSN(400)은 이러한 요구에 응답하여 가입자(100)에게 PPP IP를 할당한다(S36).
- <67> 이와 같이 가입자(100)와 PDSN(400) 간의 PPP 설정이 완료되면, S/H, Router(600)를 통해 가입자(100)와 서비스 서버(700) 간의 TCP 연결 요구와 설정 동작(S38)을 거쳐, 가입자(100)와 서비스 서버(700)가 TCP 데이터를 전송할 수 있다(S40).

- <68> 그 후, 이러한 TCP 데이터 전송이 계속되다가 어느 한쪽에서 전화를 끊었을 경우에 TCP 연결이 해제된다(S42).
- <69> 이와 같은 3세대에서의 호 처리 흐름에서 트래픽 분석부(520)는 PDSN(400)과 S/H, Router(600) 사이에 위치하여, 도 9에 도시된 'B' 부분에 해당되는 TCP 설정 및 TCP 데이터 전송 트래픽을 수신하여 분석한 후 서비스 서버(700)에의 접속 성공률, 접속 시간, 접속 실패 원인, 데이터 사용량 통계, 메뉴 히트 통계 등을 구할 수 있다.
- <70> 트래픽 분석부(520)는 상기와 같이 구해지는 각종의 자료를 통해 다음과 같은 트래픽을 분석할 수 있다.
- <71> 1) OSI 7 Layer(물리층 내지 응용층)의 Tx/Rx 데이터 사용량 통계
 - <72> 2) 소스 IP/목적지 IP에 서브넷마스크를 적용한 Tx/Rx 데이터 사용량 통계
 - <73> 3) IWF/PDSN IP 풀(pool)에 의한 장비별 Tx/Rx 데이터 사용량 통계
 - <74> 4) 서비스 옵션별로 구분된 기지국별 A11 접속/PDSN PPP 접속 통계
 - <75> 5) TCP/UDP 포트 번호에 의한 응용 통계
- <76> 한편, 통계 저장부(530)는 이더넷 분리부(510)를 통해 수신되는 패킷 데이터를 통해 트래픽 분석부(520)가 분석한 결과 데이터를 저장한다. 이러한 통계 저장부(530)는 일반적인 데이터베이스 형태로 구성되며, 분석 데이터를 포함한 각종의 데이터를 저장하는 데이터베이스와 외부로부터의 데이터 검색 요청 등에 따라 데이터베이스로부터 해당 데이터를 검색하여 제공하는 데이터베이스 관리부 등으로 구성된다.

- <77> 통계 조회부(540)는 사용자와의 인터페이스인 GUI(Graphical User Interface)를 포함하며, 통계 저장부(530)에 저장된 각종 데이터를 검색하여 사용자가 원하는 형태의 통계 정보를 제공한다.
- <78> 통계 조회부(540)의 GUI를 통해 사용자는 IP망에서의 직접적인 트래픽을 통해 분석되는 각종의 실시간 통계를 얻을 수 있다.
- <79> 이러한 실시간 통계에는 Rx, TX, RX+TX 등의 소통량과, 각 계층에서의 접속 시도, 성공 회수, 실패 회수, 현재 상태 등의 통계와, 각 응용에 대한 IP별 사용 통계와, 서비스별 접속 성공률 통계와, 응답 시간 등의 통계와, 기지국별 PPP 세션 성공률 통계 등이 있다.
- <80> 상기한 바와 같이 IP망에서 이더넷 분리부(510)에 의해 물리층으로 분리하여 트래픽을 분석함으로써, 종래의 IWF나 PDSN에서 제공하는 데이터 트래픽 통계에 의한 분석에 비해 보다 많은 통계 정보를 얻을 수 있고, 또한 IP망의 효율적인 관리가 가능해진다.
- <81> 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 패킷 데이터 트래픽 분석에 의한 서비스 감시 장치가 사용된 이동통신망의 시스템 구성을 도시한 도면이다.
- <82> 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 패킷 데이터 트래픽 분석에 의한 서비스 감시 장치가 사용된 이동통신망의 시스템은 BTS/BSC(200), PCX/PCF(300), IWF/PDSN(400), S/H, Router(600) 및 서비스 감시 장치(800)를 포함한다.
- <83> 여기서, 가입자(100), BTS/BSC(200), PCX/PCF(300), IWF/PDSN(400), S/H, Router(600) 및 서비스 서버(700)는 도 1을 참조하여 설명된 제1 실시예에서와 그 기능이 동일하여 동일한 도면 부호를 사용하여 설명하기로 한다.

- <84> 또한, BTS/BSC(200), PCX/PCF(300), IWF/PDSN(400), S/H, Router(600) 등의 기능 및 상호 작용 등에 대해서는 이미 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명하였으므로, 여기에서는 서비스 감시 장치(800)에 대해서만 중점적으로 설명하기로 한다.
- <85> 서비스 감시 장치(800)는 IWF/PDSN(400)와 S/H, Router(600) 사이에 접속되며, IWF/PDSN(400)와 S/H, Router(600) 사이에 전송되는 IP 패킷 데이터를 수신하고 분석하여 다양한 통계를 내며, 이러한 통계를 주기적으로 또는 실시간으로 조회하여 각종의 서비스 이상 여부를 이동통신망 운용 사업자에게 가시청 정보로서 제공한다.
- <86> 도 11은 도 10에 도시된 서비스 감시 장치 장치(800)의 상세 블록도이다.
- <87> 도 11에 도시된 바와 같이, 서비스 감시 장치(800)는 이더넷 분리부(810), 트래픽 분석부(820), 통계 저장부(830) 및 서비스 감시부(840)를 포함한다.
- <88> 여기서, 이더넷 분리부(810), 트래픽 분석부(820) 및 통계 저장부(830)는 도 3 내지 도 9를 참조하여 설명된 제1 실시예에서의 이더넷 분리부(510), 트래픽 분석부(520) 및 통계 저장부(530)와 그 기능이 동일하므로 여기에서는 상세한 설명을 생략하고 간단하게 설명한다.
- <89> 먼저, 이더넷 분리부(810)는 IWF/PDSN(400)과 S/H, Router(600) 사이에 직접 접속되어, 사용자 IP 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신한다. 보다 상세하게는 이더넷 분리부(810)는 IWF/PDSN(400)과 S/H, Router(600) 사이에 연결되는 선로에 물리적으로 접속되며, 물리층을 분리하여 가입자(100)와 서비스 서버(700) 간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 수신한다.
- <90> 트래픽 분석부(820)는 이더넷 분리부(810)를 통해 수신되는 사용자 IP 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분 수신하여 분석하고, 이러한 분석을 통해 2세대 및 3세대 망에서의 호 처리 흐름을 파악하여 트래픽 분석에 의한 각종의 통계를 구할 수 있다.

- <91> 이러한 트래픽 분석부(820)는 제1 실시예에서와 같이 다양한 통계를 구할 수 있으나, 제2 실시예에서는 서비스 감시를 위한 통계 정보만이 필요하고, 이러한 통계 정보는 다음과 같다.
- <92> 1) 서비스 옵션별로 구분된 통계(시도수, 성공수 등)
- <93> 2) TCP 포트 번호에 의한 통계(시도수, 성공수 등)
- <94> 다음, 통계 저장부(830)는 이더넷 분리부(810)를 통해 수신되는 패킷 데이터를 통해 트래픽 분석부(820)가 분석한 결과 데이터를 저장한다. 이러한 통계 저장부(830)는 일반적인 데이터베이스 형태로 구성되며, 분석 데이터를 포함한 각종의 데이터를 저장하는 데이터베이스와 외부로부터의 데이터 검색 요청 등에 따라 데이터베이스로부터 해당 데이터를 검색하여 제공하는 데이터베이스 관리부 등으로 구성된다.
- <95> 한편, 서비스 감시부(840)는 통계 저장부(830)에 저장된 각종 통계 데이터, 예를 들어 서비스 옵션별로 구분된 시도수, 성공수 등의 통계 데이터, TCP 포트 번호에 의한 서비스 관련 시도수, 성공수 등의 통계 데이터 등을 주기적으로 조회하거나 또는 이동통신망 운용 사업자의 요청에 의해 실시간으로 조회하여 각 서비스별 이상 유무를 이동통신망 운용 사업자에게 가시청 정보로써 제공한다.
- <96> 따라서, 이동통신망 운용 사업자는 IP망에서 이더넷 분리부(810)에 의해 물리층으로 분리하여 트래픽을 분석함으로써 서비스 감시가 가능해진다.
- <97> 비록 본 발명이 가장 실제적이며 바람직한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명은 상기 개시된 실시예에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위 내에 속하는 다양한 변형 및 등가물들도 포함한다.

【발명의 효과】

- <98> 본 발명에 따르면, 이동통신망에서의 무선 데이터 서비스시 IP망을 통한 패킷 데이터 트래픽 분석이 효율적으로 수행되며, 이동통신망의 투자를 위하여 보다 많은 통계와 상세한 정보를 제공할 수 있다.
- <99> 또한, 이동통신망 운용 사업자에 의해 무선 데이터 서비스의 감시가 가능해져 보다 안정된 서비스를 가입자에게 제공할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽을 분석하는 장치에 있어서,

상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 사이에 위치하며, 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 패킷 데이터 분리부;

상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 트래픽 분석부;

상기 트래픽 분석부가 분석한 결과 데이터를 저장하고 관리하는 통계 저장부; 및

상기 통계 저장부에 저장된 각종 데이터를 검색하여 사용자가 원하는 형태의 통계 정보를 제공하는 통계 조회부

를 포함하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 패킷 데이터 분리부는 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간의 이더넷 접속에 물리적으로 접속되어 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 트래픽 분석부는 상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 트래픽 분석부는 상기 사용자 패킷 데이터를 통해 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간의 TCP 전송 흐름을 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 통계 조회부는 상기 트래픽 분석부에 의해 분석되는 각종의 실시간 통계를 GUI를 통해 상기 사용자에게 제공하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 각종의 실시간 통계에는 Rx, TX 및 RX+TX의 소통량과, 각 계층에서의 접속 시도, 성공회수, 실패 회수, 현재 상태의 통계와, 각 응용에 대한 IP별 사용 통계와, 서비스별 접속

성공률 통계와, 응답 시간 통계와, 기지국별 PPP 세션 성공률 통계가 포함되는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 7】

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패킷 데이터 분리부와 상기 서비스 서버 사이에, 패킷 주소에 기반을 두고 패킷을 적절한 포트로 전달하는 스위칭 허브와, 동일한 전송 프로토콜을 사용하는 분리된 네트워크를 연결하는 라우터가 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 장치.

【청구항 8】

이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽을 분석하는 방법에 있어서,

a) 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 단계;

b) 상기 a) 단계에서 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 단계; 및

c) 상기 b) 단계에서 분석된 결과 데이터를 사용하여 사용자가 원하는 형태의 통계 정보를 제공하는 단계

를 포함하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 a) 단계에서 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 간의 인터넷 접속에 대한 물리적인 접속을 통해 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 방법.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 b) 단계에서 상기 수신되는 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 사용자 패킷 데이터를 통해 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간의 TCP 전송 흐름을 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서의 패킷 데이터 트래픽 분석 방법.

【청구항 12】

이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽의 분석을 통해 상기 가입자에 대한 서비스를 감시하는 장치에 있어서,

상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 사이에 위치하며, 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스

서버 간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 패킷 데이터 분리부 ;

상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 트래픽 분석부;

상기 트래픽 분석부가 분석한 결과 데이터를 저장하고 관리하는 통계 저장부; 및

상기 통계 저장부에 저장된 각종 데이터를 통해 상기 가입자에 대한 서비스별 이상 유무를 포함하는 정보를 생성하여 운용자에게 제공하는 서비스 감시부

를 포함하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 패킷 데이터 분리부는 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 간의 이더넷 접속에 물리적으로 접속되어 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치.

【청구항 14】

제12항에 있어서,

상기 트래픽 분석부는 상기 패킷 데이터 분리부를 통해 수신되는 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치.

【청구항 15】

제12항에 있어서,

상기 트래픽 분석부는 상기 사용자 패킷 데이터를 통해 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간의 TCP 전송 흐름을 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치.

【청구항 16】

제12항에 있어서,

상기 가입자에 대한 서비스별 이상 유무를 포함하는 정보는 서비스 옵션별로 구분된 시도수 및 성공수 통계 데이터, TCP 포트 번호에 의한 서비스 관련 시도수 및 성공수 통계 데이터를 주기적으로 또는 상기 운용자의 요청에 의해 실시간으로 조회하여 생성되는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치.

【청구항 17】

제12항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패킷 데이터 분리부와 상기 서비스 서버 사이에, 패킷 주소에 기반을 두고 패킷을 적절한 포트로 전달하는 스위칭 허브와, 동일한 전송 프로토콜을 사용하는 분리된 네트워크를 연결하는 라우터가 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 장치.

【청구항 18】

이동통신망을 통하여 가입자가 특정 서비스 서버의 무선 데이터 서비스 사용 시, 상기 가입자와 서비스 서버 사이에 전송되는 패킷 데이터 트래픽의 분석을 통해 상기 가입자에 대한 서비스를 감시하는 방법에 있어서,

a) 상기 가입자에 대한 무선 데이터 서비스를 제공하는 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간에 전송되는 사용자 패킷 데이터를 물리적으로 분리하여 수신하는 단계;

b) 상기 a) 단계에서 수신되는 사용자 패킷 데이터를 전송 방향에 따라 구분하여 분석하는 단계; 및

c) 상기 b) 단계에서 분석된 결과 데이터를 통해 상기 가입자에 대한 서비스별 이상 유무를 포함하는 정보를 생성하여 운용자에게 제공하는 단계

를 포함하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 방법.

【청구항 19】

제18항에 있어서,

상기 a) 단계에서 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버 간의 인터넷 접속에 대한 물리적인 접속을 통해 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 수신하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 방법.

【청구항 20】

제18항에 있어서,

상기 b) 단계에서 상기 수신되는 사용자 패킷 데이터를 Tx/Rx로 구분하여 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 방법.

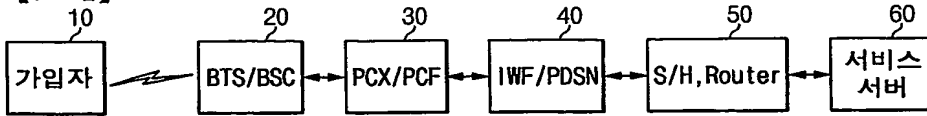
【청구항 21】

제20항에 있어서,

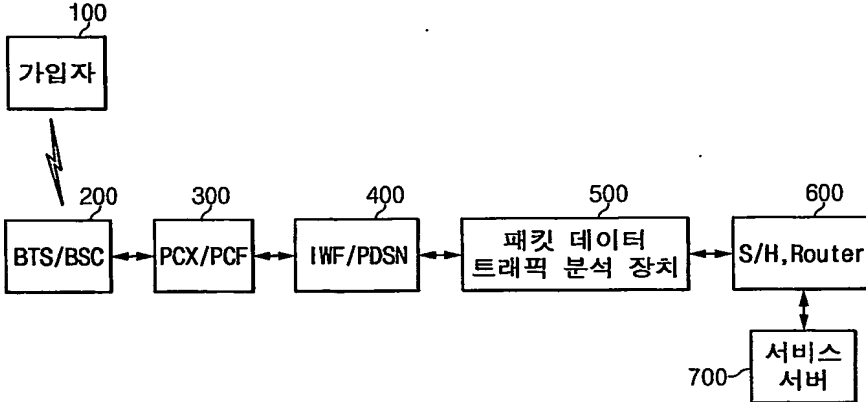
상기 사용자 패킷 데이터를 통해 상기 이동통신 교환기나 패킷 제어 장치와 상기 서비스 서버간의 TCP 전송 흐름을 분석하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 패킷 데이터 트래픽 분석에 기초한 서비스 감시 방법.

【도면】

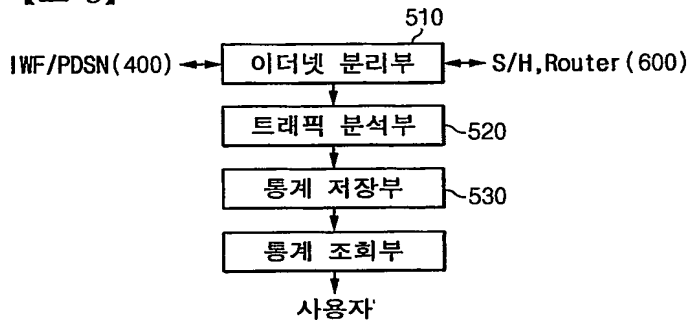
【도 1】



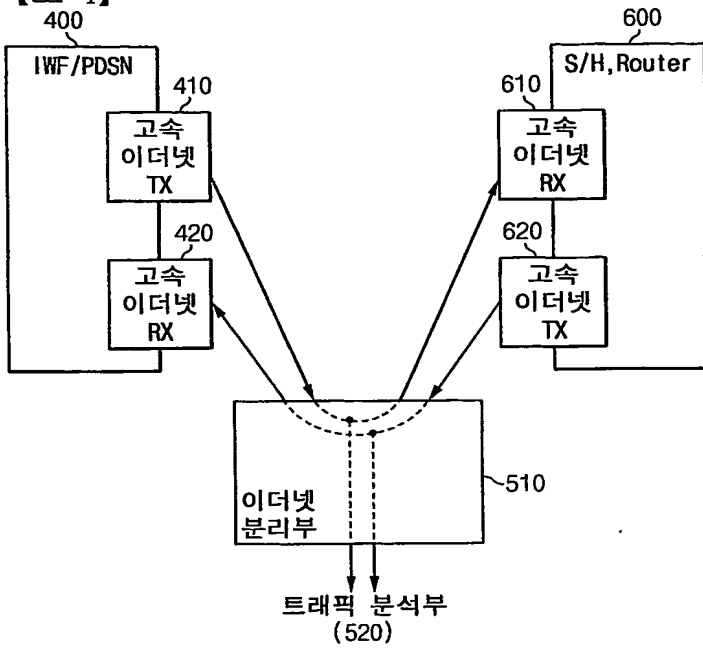
【도 2】



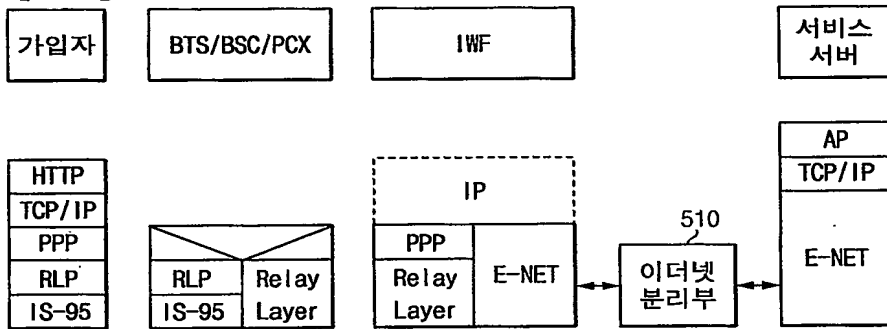
【도 3】



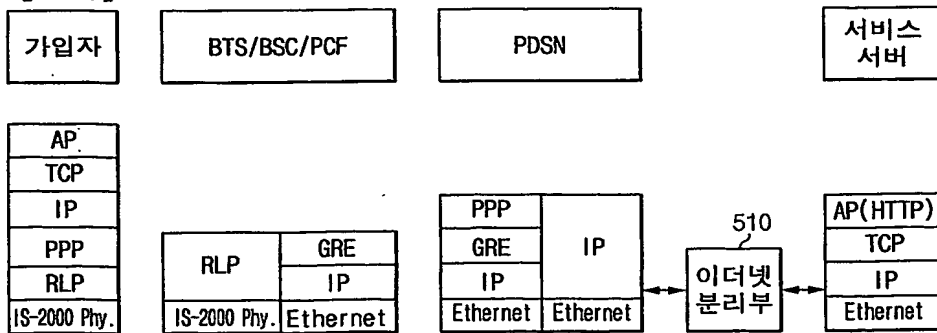
【도 4】



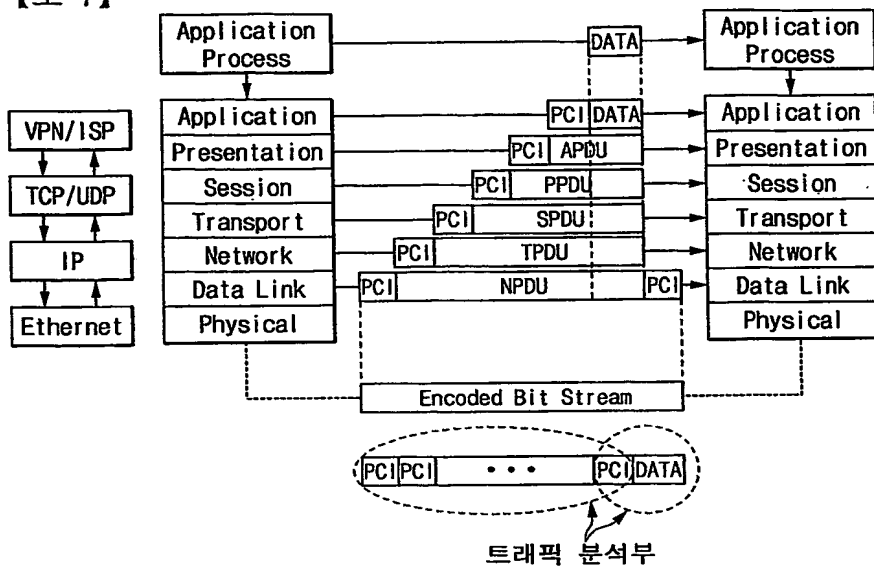
【도 5】



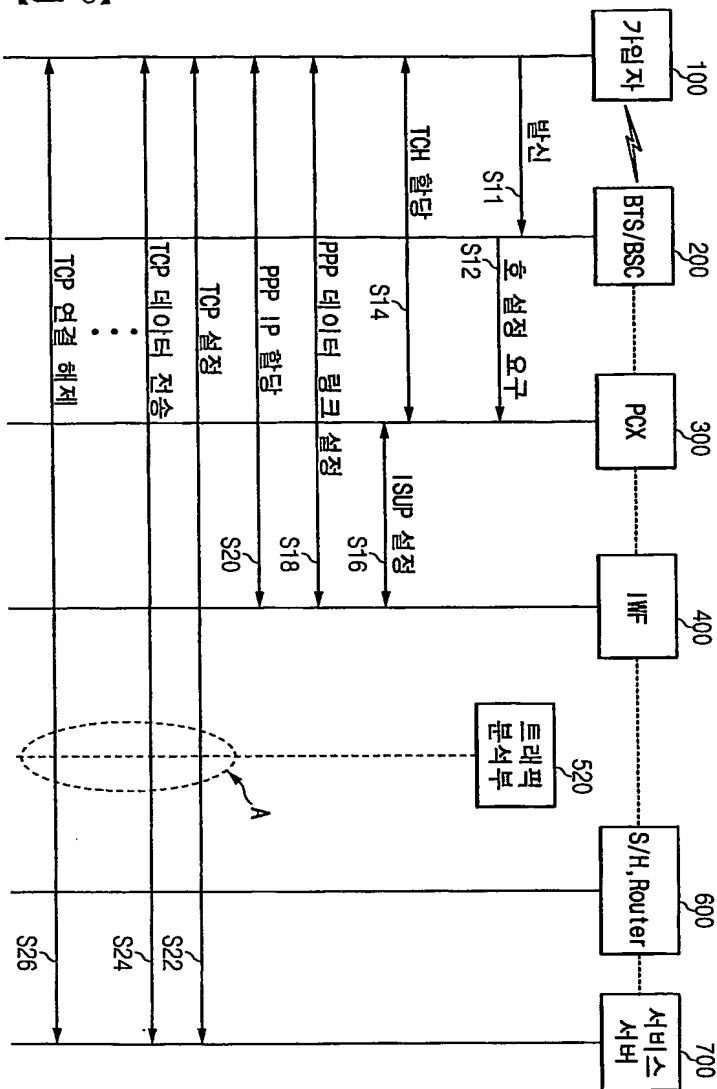
【도 6】



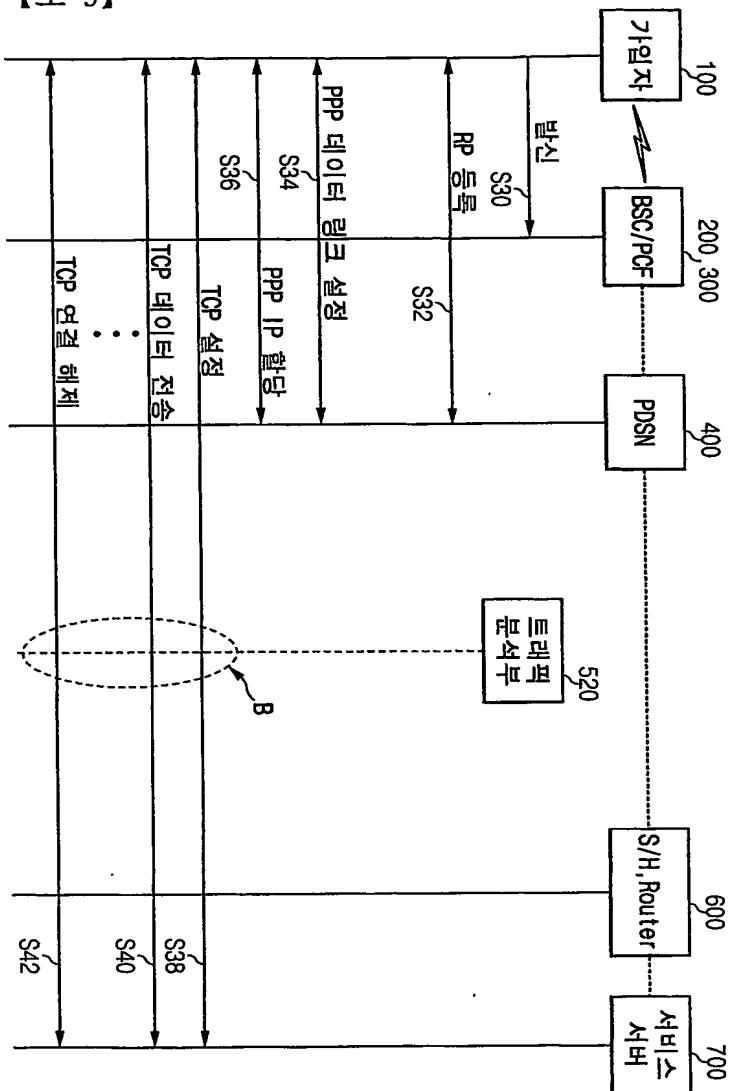
【도 7】



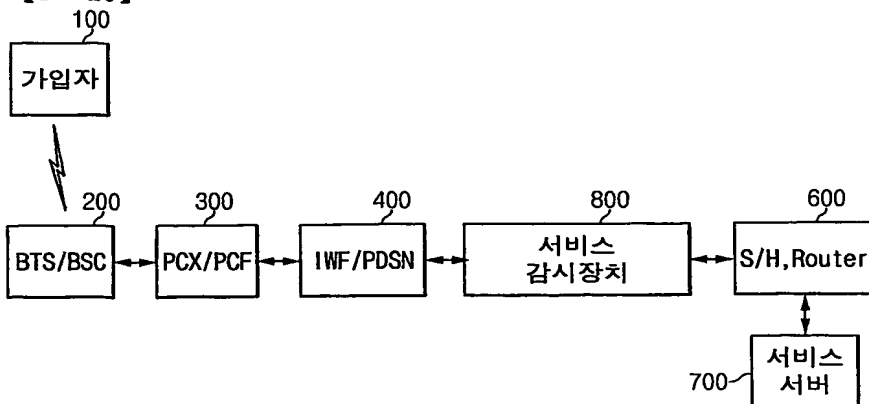
【도 8】



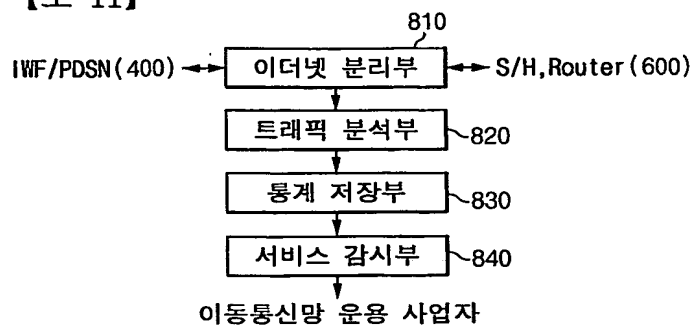
【도 9】



【도 10】



【도 11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.